

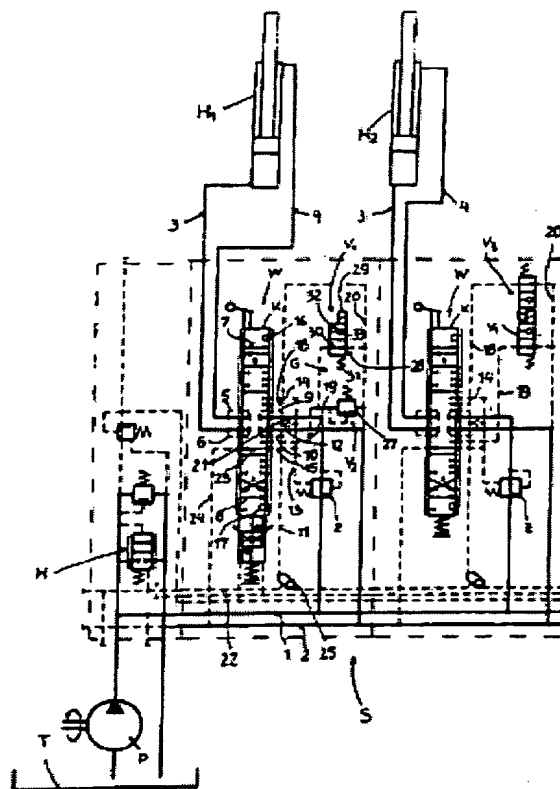
## Hydromotor controller for crane - has safety valve in vent line responding to excessive pressure loading

**Patent number:** DE4230183  
**Publication date:** 1993-03-25  
**Inventor:** BRUNNER RUDOLF (DE)  
**Applicant:** HEILMEIER & WEINLEIN (DE)  
**Classification:**  
 - international: **F15B13/04; F15B13/00;** (IPC1-7): F15B11/16;  
 F15B13/02; F15B13/09; F15B20/00; F16H61/40  
 - european: F15B13/04C2  
**Application number:** DE19924230183 19920909  
**Priority number(s):** DE19924230183 19920909; DE19910011569U  
 19910917

Report a data error here

### Abstract of DE4230183

The controller (S) for at least one hydromotor (H1,H2) has a flow regulator (Z) in the feed line (1) to a displacement slider (W). The slider is coupled to the hydromotors (H1,H2) via respective working lines (3,4), with load pressure sensor points (5,6) and control lines (9,10,11,12,13) providing a load-dependent control pressure. At least one safety valve (V1,V2,V3) is switched in response to a given load pressure or movement limit and lies in a section of the vent line (14,15,18,19,20). Pref. each safety valve (V2) acts as a pressure limiting valve. The other valves (V1,V3) comprise 2/2 way magnetic valves brought into the blocking position by energising a magnet (29). **ADVANTAGE** - Prevents excessive pressure loadings.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 42 30 183 A 1

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
F 15 B 20/00  
F 15 B 13/09  
F 15 B 11/16  
F 15 B 13/02  
F 16 H 61/40  
// B66C 13/00

21 Aktenzeichen: P 42 30 183.1  
22 Anmeldetag: 9. 9. 92  
43 Offenlegungstag: 25. 3. 93

DE 42 30 183 A 1

30 Innere Priorität: 32 33 31  
17.09.91 DE 91 11 569.8

71 Anmelder:  
Heilmeier & Weinlein Fabrik für Oel-Hydraulik GmbH  
& Co KG, 8000 München, DE

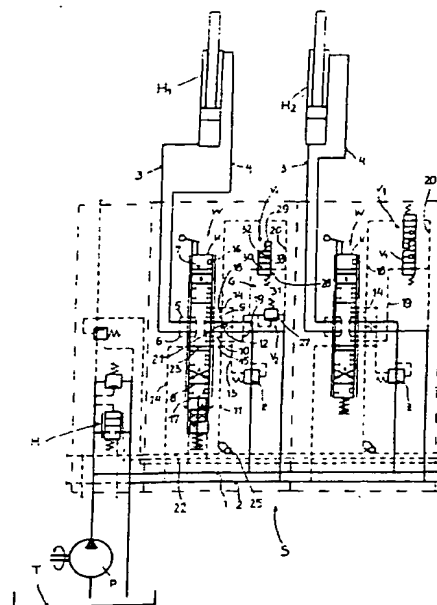
74 Vertreter:  
Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dipl.-Ing.  
Dr.-Ing.; Stockmair, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Ae.E. Cal  
Tech; Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Jakob,  
P., Dipl.-Ing.; Bezold, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Meister, W., Dipl.-Ing.; Hilgers, H., Dipl.-Ing.;  
Meyer-Plath, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Ehnold, A.,  
Dipl.-Ing.; Schuster, T., Dipl.-Phys.; Goldbach, K.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Aufenanger, M., Dipl.-Ing.;  
Klitzsch, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

72 Erfinder:  
Brunner, Rudolf, 8011 Baldham, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Steuervorrichtung für wenigstens einen Hydromotor

57 Eine Steuervorrichtung (S) für wenigstens einen Hydromotor (H1, H2) mit einem Wegeschieber (W), mit einem in der Zulaufleitung (1) zum Wegeschieber angeordneten Zulaufregler (Z), mit einer über eine richtungsabhängig aktivierbare Lastdruckfühlstelle (5, 6) im Wegeschieber (W) an die Arbeitsleitung (3, 4) vom Wegeschieber (W) zum Hydromotor (H1, H2) anschließbaren Steuerleitung (9, 10, 11, 12, 13), und mit wenigstens einer von der Steuerleitung über den Wegeschieber zur Ablaufleitung (2) zum Tank (T) führenden Entlastungsleitung (14, 15, 18, 19, 20), in der wenigstens ein Sicherheitsventil (V1, V2, V3) angeordnet ist, das ab Erreichen einer Lastdruck- oder Bewegungsgrenze auf Durchgang schaltbar ist, wobei die Entlastungsleitung im Wegeschieber (W) synchron mit der Lastdruckfühlstelle (5, 6) auf Durchgang schaltbar ist, ist das Sicherheitsventil (V1, V2, V3) in einem zwischen einem Durchgang (16, 17) im Wegeschieber (W) und der Ablaufleitung (2) liegenden Abschnitt (18, 20; 19, 20) der Entlastungsleitung angeordnet, um bei oder nach einer Reaktivierung nach Erreichen einer Lastdruck- oder Bewegungsgrenze einen Druckaufbau stromab des Sicherheitsventils zu vermeiden.



DE 42 30 183 A 1

Die Erfindung betrifft eine Steuervorrichtung der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art.

Bei einer aus der DE-PS 37 10 699 bekannten Steuervorrichtung dieser Art ist das eine Beaufschlagungsrichtung des Hydromotors überwachende Sicherheitsventil in der Entlastungsleitung stromauf des Wegeschiebers angeordnet, der die Entlastungsleitung richtungsabhängig direkt mit der Ablaufleitung verbindet. Das Sicherheitsventil wird dadurch bei der Betätigung des Wegeschiebers mit dem Steuerdruck in der Steuerleitung beaufschlagt. Die permanente Druckbeaufschlagung des Sicherheitsventils ist unerwünscht. Bei Verwendung eines ggfs. funktionsabhängig gebrauchten, Magnet-Sicherheitsventils, wie es in der DE-PS 37 10 699 erwähnt wird, bleibt beim Reaktivieren bzw. Zurückfahren des Hydromotors nach Erreichen einer Lastdruck- oder Bewegungsgrenze, auf die das Sicherheitsventil angesprochen hat, im stromab des Sicherheitsventils liegenden Teil der Entlastungsleitung ein Restdruck, der für das Sicherheitsventil nachteilig ist.

Bei einer aus der DE-PS 30 22 592 bekannten Steuervorrichtung wird das Sicherheitsventil ständig mit dem Steuerdruck des Hauptreglers in der Steuerleitung beaufschlagt. Beim Reaktivieren wirkt im stromab des Sicherheitsventils liegenden Teil der Entlastungsleitung bis zum Wegeschieber für das Sicherheitsventil ein unerwünschter Restdruck.

Bei einer aus der DE-PS 38 41 507 bekannten Steuervorrichtung einer anderen Art ist das eine Richtung des Hydromotors überwachende Sicherheitsventil nur dann dem Druck in der Steuerleitung ausgesetzt, wenn diese Richtung überwacht werden muß. Beim Reaktivieren ist hingegen das gerade nicht benötigte Sicherheitsventil drucklos. Dafür braucht die Steuerleitung zwei getrennte Zweige, deren jeder mit einer Lastdruckfühlstelle verbunden und mit dem Zulaufregler über ein gemeinsames Wechselventil verbunden ist. In beiden Zweigen sind stromab der Sicherheitsventile für die Sicherheitsventile Drosseln erforderlich, die die Menge des dem Hauptregler zuführbaren Steuerdruckmittels begrenzen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Steuervorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der unerwünschte Drucklastungen des oder der Sicherheitsventile zuverlässig vermieden werden.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Bei dieser Ausbildung bleibt der das Sicherheitsventil enthaltende Abschnitt der Entlastungsleitung solange drucklos, bis das Sicherheitsventil für die Überwachung der ihm zugeordneten Bewegungsrichtung des Hydromotors gebraucht wird. Bei oder nach einer Reaktivierung nach Erreichen einer Restdruck- oder Bewegungsgrenze ist der Abschnitt der Entlastungsleitung sofort drucklos, in dem das Sicherheitsventil angesprochen hat. Es kann beim Reaktivieren auch stromab des Sicherheitsventils kein unerwünschter Druckaufbau erfolgen. Die für den Zulaufregler oder den Hauptregler benötigte Menge des Steuerdruckmittels wird durch das Sicherheitsventil nicht beeinflusst. Die Steuervorrichtung eignet sich besonders zur Verwendung der sich mehr und mehr durchsetzenden Magnet-Sicherheitsventile, die zwar empfindlich gegen permanente Druckbelastungen oder sich unkontrolliert aufbauende Drücke sind, jedoch hinsichtlich des Ansprechverhaltens und der Inte-

gration in eine Steuervorrichtung erhebliche Vorteile erbringen. Eine solche spezielle Ausführungsform geht aus Anspruch 2 hervor.

Eine weitere, zweckmäßige Ausführungsform gemäß Anspruch 3 weist eine Gruppe parallel geschalteter Sicherheitsventile in dem Abschnitt der Entlastungsleitung auf. Die Gruppe ermöglicht es, wahlweise individuell oder in Kombination durch Aktivieren eines oder mehrerer dieser Sicherheitsventile den Zulaufregler des Wegeschiebers oder auch den Hauptregler der Steuervorrichtung abzuschalten bzw. auf Wunsch eine Änderung des Steuerdrucks für den Zulaufregler vorzunehmen, um z. B. eine Kriechbewegung des Hydromotors einzusteuern, die sich mit dem Wegeschieber nicht übersteuern läßt.

Bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 4 wird eine Restdruckgrenze überwacht. Bei Erreichen der am Druckbegrenzungsventil eingestellten Lastdruckgrenze wird, sofern der Wegeschieber in die zu überwachende Richtung verstellt ist, der Hydromotor angehalten, indem der überschüssige Steuerdruck in die Ablaufleitung entlastet wird.

Eine weitere zweckmäßige Ausführungsform geht aus Anspruch 5 hervor. Bei einem in beiden Richtungen beaufschlagbaren Hydromotor lassen sich beide Richtungen individuell überwachen.

Bei allen vorerwähnten Ausführungsformen können die Sicherheitsventile in den Wegeschieber baulich integriert sein oder in der Anschlußplatte des Wegeschiebers oder sogar extern angeordnet sein.

Eine weitere, zweckmäßige Ausführungsform geht aus Anspruch 6 hervor. Die Dosierdrossel dosiert die Menge des Druckmittels für das zum Zulaufregler, während der Hauptregler eine andere, ggfs. größere Menge erhält. Hauptregler strömt. Dies ist im Hinblick darauf wichtig, daß der Hauptregler feinfühlicher anspricht, wenn er eine größere Menge erhält als der Zulaufregler. Ferner hat die Dosierdrossel den Vorteil, daß sie die Menge des zum Sicherheitsventil strömenden Druckmittels auf ein für das Sicherheitsventil verarbeitbares Maß begrenzt. Insbesondere bei Verwendung eines kleinbauenden Magnetventils muß zum einwandfreien Ansprechen sichergestellt sein, daß sich kein den Zulaufregler ungewollt betätigender Staudruck einstellt. Die Dosierdüse hat zweckmäßig einen Querschnitt, der höchstens so groß wie der Abströmquerschnitt des Sicherheitsventils ist.

Eine weitere, vorteilhafte Ausführungsform geht aus Anspruch 7 hervor. Bei dieser Ausbildung steuert das Sicherheitsventil richtungsabhängig den Hauptregler an. Bei Erreichen einer Restdruck- oder Bewegungsgrenze oder allgemein bei einer Betätigung des Sicherheitsventils spricht der Hauptregler an, so daß nicht nur der mit dem betreffenden Wegeschieber zu betätigende Hydromotor stehen bleibt, sondern bei weiteren an den gleichen Hauptregler angeschlossenen Hydromotoren keine weiteren und gegebenenfalls gefährlichen Bewegungen mehr ausgeführt werden können.

Zweckmäßig ist schließlich die Ausführungsform gemäß Anspruch 8. Dieses Magnetventil ist kleinbauend, funktionssicher und kostengünstig. Es führt gleichzeitig zu einer Druckbegrenzungs-Sicherheitsfunktion, weil die Magnetkraft bei überhöhtem Steuerdruck wie eine eingestellte Druckbegrenzungsfeder wirkt.

Anhand der Zeichnung wird eine Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines Teils einer hydraulischen Steuervorrichtung in Passivstellung, und

Fig. 2 einen Ausschnitt aus der Steuervorrichtung von Fig. 1 in aktiviertem Zustand.

Eine Steuervorrichtung S gemäß den Fig. 1 und 2 ist beispielsweise in einem nicht-dargestellten Kran integriert und dient zum Betätigen unterschiedlicher, jeweils durch Hydromotoren zu bewegendender Krankomponenten. Es sind zwei Hydromotoren H1, H2 gezeigt, die beispielsweise der Hebe- und der Knickzylinder des Krans sind. Für jeden Hydromotor H1, H2 ist ein Wegeschieber W vorgesehen, vorzugsweise ein Proportional-Wegeschieber. Beide Wegeschieber W sind zueinander parallel an eine aus einer Pumpe P gespeiste Zulaufleitung 1 und eine zum Tank führende Ablaufleitung 2 angeschlossen. Von jedem Wegeschieber führen zwei Arbeitsleitungen 3, 4 zum Hydromotor. Für beide Wegeschieber W ist ein gemeinsamer Hauptregler H zwischen der Zulauf- und der Ablaufleitung 1, 2 vorgesehen, der über eine Hauptsteuerleitung 22 mit dem jeweils höheren Restdruck versorgt wird. Jedem Wegeschieber W ist ein eigener Zulaufregler Z in der Zulaufleitung 1 vorgeschaltet.

Der in Fig. 1 linke Wegeschieber W steht der in seiner Nullstellung, aus der er in zwei Steuerstellungen a und b verschiebbar ist. In jeder Arbeitsleitung 3, 4 ist eine Lastdruckfühlfstelle 5, 6 vorgesehen, die über den Kolbenschieber K des Wegeschiebers W mittels Steuerkanälen 7, 8 mit einer Steuerleitung verbindbar sind, die aus Leitungsteilen 9, 10, 11, 12, 13 besteht. Die Steuerleitung ist in zwei Äste aufgezweigt. Der eine Ast besteht aus den Teilen 9, 10, 11. Der zweite Ast besteht aus den Teilen 12, 13. Der aus den Teilen 9, 10, 11 bestehende Ast ist an die Hauptsteuerleitung 22 über ein Wechselventil 25 angeschlossen. Der zweite Ast aus den Teilen 12, 13 ist an die Auf-Steuerseite des Zulaufreglers Z angeschlossen. Von der Steuerleitung zweigen zwei Entlastungsleitungen 14, 18 und 15, 19 ab, die an eine Rücklaufsteuerleitung 20 zur Ablaufleitung 2 angeschlossen sind.

In der Nullstellung des Wegeschiebers W sind die Entlastungsleitungen 14, 18; 15, 19 vom Schieberkolben K abgesperrt. In der Steuerstellung a ist die Entlastungsleitung 15, 19 mittels eines Durchgangs 17 im Schieberkolben K durchgängig. In der Steuerstellung b ist die Entlastungsleitung 14, 18 mittels eines Durchgangs 16 im Schieberkolben K durchgängig. Im sich zwischen dem Schieberkolben K und der Rücklaufsteuerleitung 20 erstreckenden Abschnitt 19 der Entlastungsleitung 15, 19 ist eine Gruppe G parallel geschalteter Sicherheitsventile V1 und V2 angeordnet. In dem sich zwischen dem Schieberkolben K und der Rücklaufsteuerleitung 20 erstreckenden Abschnitt 18 der Entlastungsleitung 14, 18 ist kein Sicherheitsventil angeordnet. Dieser Abschnitt ist deshalb abgesperrt. An der Absperrstelle kann aber wahlweise ebenfalls wenigstens ein Sicherheitsventil angeordnet werden.

Zwischen den beiden Ästen der Steuerleitung ist eine Dosierdrossel 21 angeordnet. Im Schieberkolben K ist ein in der Nullstellung wirksamer Steuerkanal 23 vorgesehen, der die Steuerleitung mit einer Rücklaufsteuerleitung 24 zur Ablaufleitung 2 verbindet. Die Durchgänge 16 und 17 im Schieberkolben K sind so angeordnet, daß jeweils einer von ihnen in Abhängigkeit von der gewählten Steuerstellung a oder b die jeweilige Entlastungsleitung auf Durchgang schaltet.

In der Gruppe G ist das Sicherheitsventil V2 ein einstellbares Druckbegrenzungsventil 27, das aus dem Abschnitt 19 der Entlastungsleitung 15, 19 vorgesteuert ist. Das Sicherheitsventil V1 ist hingegen ein 2/2-Wege-

Magnetventil 28 mit einem Betätigungsmagneten 29 und einem Rückschlagventil 32, das in Strömungsrichtung zum Wegeventil sperrt. Das Rückschlagventil 32 weist ein Schließglied 33 auf, das bei dieser Ausbildung vom Magneten 29 in Schließrichtung beaufschlagt wird, sobald der Magnet 29 erregt ist. Bei nicht-erregtem Magneten bildet dieser Strömungsweg einen Durchgang 30, der zur Rücklaufsteuerleitung 20 durchgängig ist. Eine Feder 31 stellt das Magnetventil 28 bei nicht-erregtem Magneten 29 in seine Durchgangsstellung (Fig. 1).

Bei dem in Fig. 1 rechten Wegeschieber W ist im Abschnitt 18 der Entlastungsleitung 14, 18 ein weiteres Sicherheitsventil V3 angeordnet, das wie das Sicherheitsventil V1 ein 2/2-Wege-Magnetventil ist. Bei diesem Wegeschieber wird der Hydromotor H2 in beiden Bewegungsrichtungen überwacht.

Zum Aktivieren der Steuervorrichtung gemäß Fig. 1 wird die Pumpe P eingeschaltet und werden die Sicherheitsventile V1, V3 mit Strom beaufschlagt, so daß sie ihre Absperrstellung einnehmen. Dann soll beispielsweise der Hydromotor H1 ausgefahren werden, wofür der in Fig. 1 linke Wegeschieber W betätigt wird. Es ergibt sich dann die Steuerstellung a gemäß Fig. 2.

Gemäß Fig. 2 ist die Arbeitsleitung 3 über den Schieberkolben K mit der Zulaufleitung 1 verbunden, während die Arbeitsleitung 4 über den Schieberkolben K mit der Ablaufleitung 2 verbunden ist. Aus der Lastdruckfühlfstelle 6 und dem Steuerkanal 8 im Schieberkolben H werden die Steuerleitung 10, 12, 13, 11 und die Hauptsteuerleitung 22 mit dem Lastdruck proportionalen Steuerdruck versorgt, der bewirkt, daß der Hauptregler eine bestimmte Fördermenge in die Zulaufleitung 1 und der Zulaufregler Z eine für das Erreichen der eingestellten Geschwindigkeit im Hydromotor ausreichende Fördermenge einstellt. Mit zunehmendem Lastdruck wird die Fördermenge erhöht. In der Steuerstellung a hat der Durchgang 17 des Schieberkolbens H die Entlastungsleitung 15, 19 auf Durchgang geschaltet; der Steuerdruck steht an den Sicherheitsventilen V1 und V2 an. Der Durchgang zur Rücklaufsteuerleitung 22 ist unterbrochen. Erreicht der Steuerdruck die am Sicherheitsventil V2 eingestellte Druckgrenze, dann öffnet dieses; der Hydromotor bleibt stehen. Wird der Hydromotor dann in die Gegenrichtung umgesteuert, dann wird der Abschnitt 19 der Entlastungsleitung 15, 19 wieder drucklos. An beiden Sicherheitsventilen V1 und V2 steht kein Druck an. Wird, z. B. durch einen Sicherheitsventilschalter, der Magnet des Sicherheitsventils V1 entregt, dann schaltet dieses auf Durchgang und entlastet den Abschnitt 19 der Entlastungsleitung 15, 19 sowie die Steuerleitung 10, 11, 12, 13, so daß der Zulaufregler Z den Zulaufdruck senkt und der Hydromotor stehen bleibt. Ist zu diesem Zeitpunkt kein weiterer Wegeschieber der Steuervorrichtung S betätigt, dann wird auch die Hauptsteuerleitung 22 entlastet, so daß der Hauptregler H auf drucklosen Durchlauf stellt. Sind hingegen weitere Wegeschieber betätigt, dann schaltet der von diesen eingesteuerte Steuerdruck das Wechselventil 25 um, wodurch die Hauptsteuerleitung 22 weiterhin Steuerdruck führt, während die Steuerleitung 10, 12, 13, 11 beim in Fig. 2 gezeigten Wegeschieber W entlastet bleibt.

Wird zum Reaktivieren der Hydromotor in der Gegenrichtung beaufschlagt, dann sperrt der Schieberkolben H die Entlastungsleitung 15, 19 ab und beaufschlagt die Steuerleitung über die andere Lastdruckfühlfstelle, so daß der Zulaufregler Z und gegebenenfalls auch der Hauptregler H wieder Druckmittel in ausreichender

Menge zur Verfügung stellen. Die Sicherheitsventile V1, V2 werden durch den sich aufbauenden Steuerdruck nicht beaufschlagt.

Die Sicherheitsventile V1, V2, V3 gemäß den Fig. 1 und 2 werden in der Entlastungsleitung jeweils nur dann mit Druck beaufschlagt, wenn der Wegeschieber in die von ihnen überwachte Richtung verstellt wird. Stromab der Sicherheitsventile kann sich zu keiner Zeit Druck aufbauen. So ist sichergestellt, daß die als Sicherheitsventile dienenden Magnetventile beim Reaktivieren nicht von der Rückseite her mit Druck beaufschlagt werden, der gegebenenfalls für den Schaltmagneten schädlich wäre.

#### Patentansprüche

1. Steuervorrichtung (S) für wenigstens einen Hydromotor (H1, H2), mit wenigstens einem Wegeschieber (W), der über eine Zulaufleitung (1) mit einer Pumpe (B), einer Ablaufleitung (2) mit einem Tank (T) und über wenigstens eine Arbeitsleitung (3, 4) mit einem der Hydromotoren (H1, H2) verbindbar ist, mit einem in der Zulaufleitung (1) angeordneten Zulaufregler zum Konstanthalten der zulaufseitigen Druckdifferenz am Wegeschieber (W), mit einer über eine richtungsabhängig aktivierbare Lastdruckfühlstelle (5, 6) im Wegeschieber (W) an die Arbeitsleitung (3, 4) anschließbaren, einen lastabhängigen Steuerdruck führenden Steuerleitung (9, 10, 11, 12, 13), und mit wenigstens einer von der Steuerleitung (9, 10, 11, 12, 13) über den Wegeschieber (W) zur Ablaufleitung (2) führenden Entlastungsleitung (14, 15, 18, 19, 20), in der wenigstens ein Sicherheitsventil (V1, V2, V3) angeordnet ist, das ab Erreichen einer vorbestimmten Lastdruck- oder Bewegungsgrenze in eine Durchgangsstellung schaltbar ist, wobei die Entlastungsleitung (14, 15, 18, 19, 20) im Wegeschieber (W) richtungsabhängig und synchron mit der jeweils aktivierten Lastdruckfühlstelle (5, 6) auf Durchgang schaltbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Sicherheitsventil (V1, V2, V3) in einem zwischen dem Durchgang (16, 17) im Wegeschieber (W) und der Ablaufleitung (2) liegenden Abschnitt (18, 20; 19, 20) der Entlastungsleitung (14, 15, 18, 19, 20) angeordnet ist.
2. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Sicherheitsventil (V1, V3) ein 2/2-Wege-Magnetventil (28) ist.
3. Steuervorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Abschnitt (18, 20; 19, 20) der Entlastungsleitung eine Gruppe (G) parallel geschalteter Sicherheitsventile (V1, V2) angeordnet ist, und daß ein Sicherheitsventil (V1) der Gruppe (G) ein 2/2-Wege-Magnetventil (28) ist, das bei Erregung seines Magneten (29) in eine Absperrstellung und bei Entregung des Magneten in seine Durchgangsstellung schaltbar ist.
4. Steuervorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein weiteres Sicherheitsventil (V2) der Gruppe (G) ein Druckbegrenzungsventil (27) ist.
5. Steuervorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem in zwei Richtungen steuerbaren Hydromotor (H1, H2) für jede Richtung eine im Abschnitt zur Ablaufleitung (2) wenigstens ein Sicherheitsventil enthaltende Entlastungsleitung (14, 18, 20; 15,

19, 20) von der gemeinsamen Steuerleitung (9, 10, 11, 12, 13) abzweigt.

6. Steuervorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere parallel an eine gemeinsame Zulaufleitung (1) und einen gemeinsamen Hauptregler (H) angeschlossene Wegeschieber (W) mit jeweils einem eigenen Zulaufregler (Z) vorgesehen sind, daß die Steuerleitung (9, 10, 11, 12, 13) jedes Wegeschiebers (W) in einen an den Hauptregler (H) angeschlossenen Ast (9, 10, 11) und in einen an den Zulaufregler (Z) angeschlossenen Ast (12, 13) aufgezweigt ist, daß zwischen den Ästen eine Dosierdrossel (21) vorgesehen ist, und daß die Entlastungsleitung(en) (14, 18, 20; 15, 19, 20) an den an den Zulaufregler (Z) angeschlossenen Ast (12, 13) angeschlossen ist (sind).

7. Steuervorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere parallel an eine gemeinsame Zulaufleitung (81) und einen gemeinsamen Hauptregler (H) angeschlossene Wegeschieber (W) mit jeweils einem eigenen Zulaufregler (Z) vorgesehen sind, daß die Steuerleitung (9, 10, 11, 12, 13) jedes Wegeschiebers (W) in einen an den Hauptregler (H) angeschlossenen Ast (9, 10, 11) und in einen an den Zulaufregler (Z) angeschlossenen Ast (12, 13) aufgezweigt ist, und daß die Entlastungsleitung(en) an den an den Hauptregler (H) angeschlossenen Ast (9, 10, 11) oder an eine alle Äste (9, 10, 11) der Wegeschieber (W) über Wechselventile (25) verbindende Hauptsteuerleitung (22) angeschlossen ist (sind).

8. Steuervorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das als 2/2-Wege-Magnetventil (28) ausgebildete Sicherheitsventil (S1, S3) ein in Strömungsrichtung zum Wegeschieber (W) sperrendes Rückschlagventil (32) mit einem Schließglied (33) aufweist, und daß der Magnet (29) bei Erregung das Schließglied (33) entgegen dem Steuerdruck in seine Sperrstellung beaufschlagt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

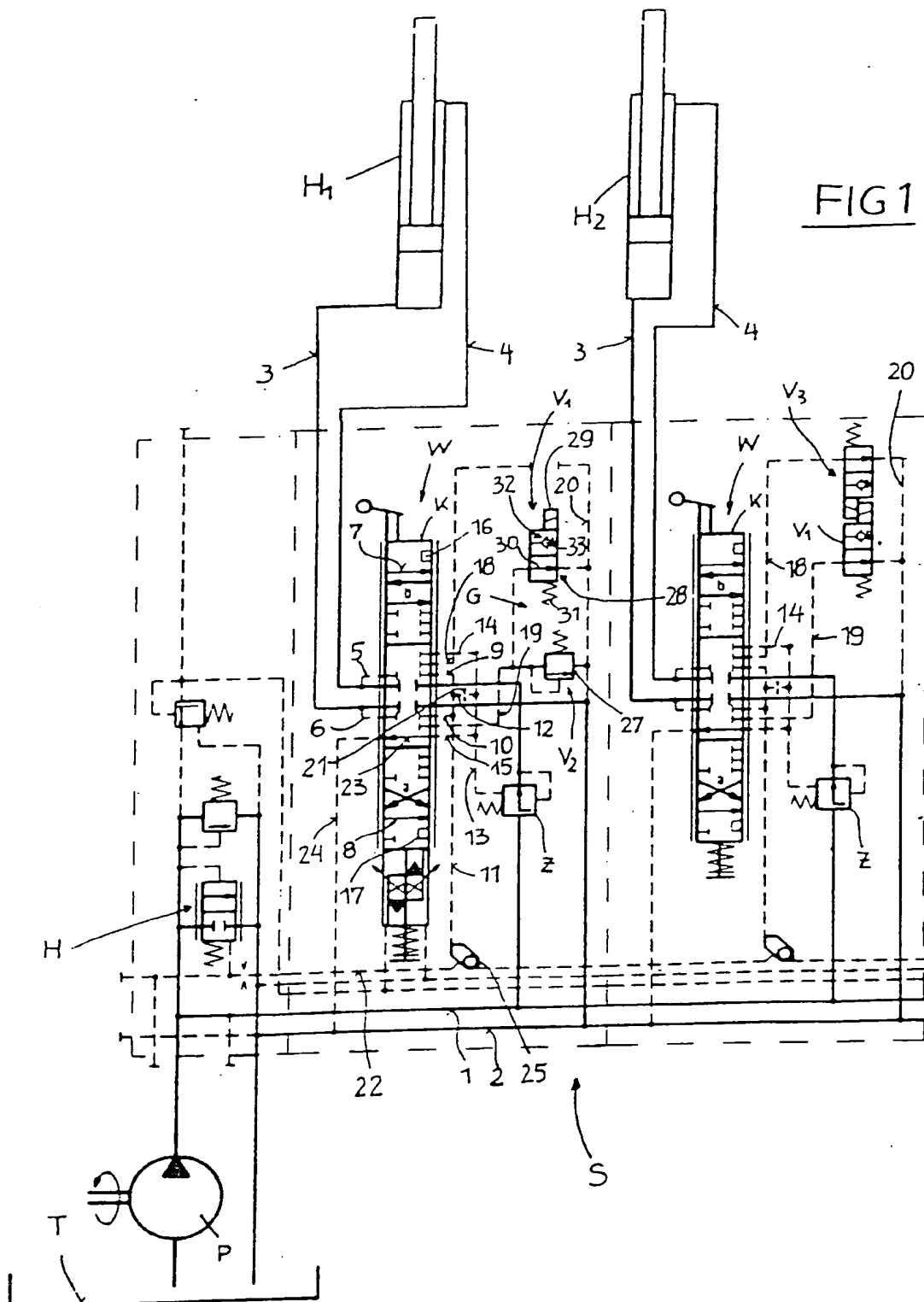
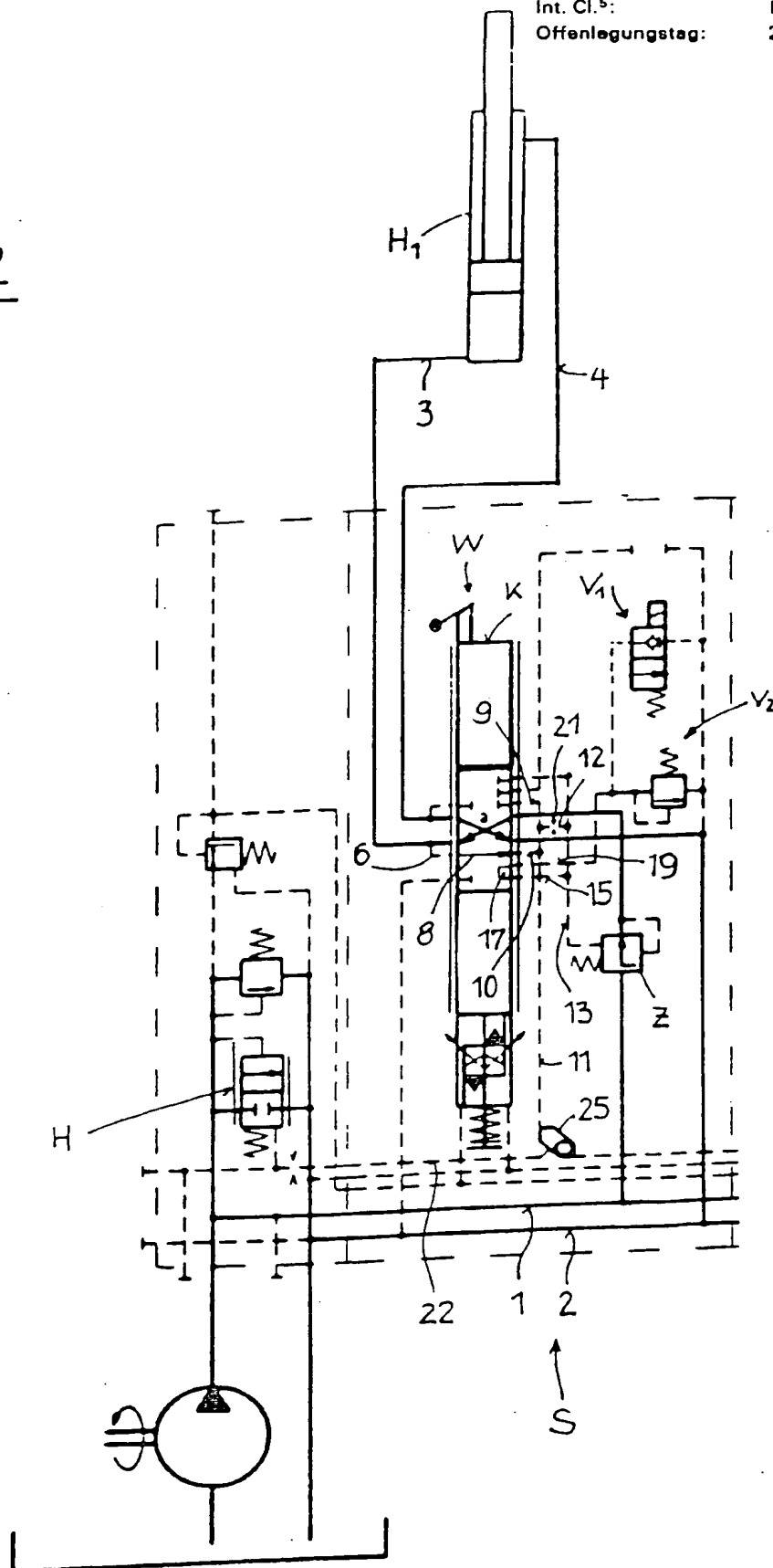


FIG 2



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**